



# PUNTO DI NON RITORNO



di Gianfranco Bologna, *Direttore scientifico e del Programma Sostenibilità del WWF Italia*

**Tecnologie satellitari, comunità scientifica internazionale, Nazioni Unite: tutti ci stanno dicendo da qualche anno che stiamo per raggiungere un punto di non ritorno. Se andiamo avanti così, se non rileggiamo l'interazione tra la nostra specie e il pianeta terra, nel giro di pochi decenni comprometteremo le risorse, il clima e quindi il nostro stesso futuro in maniera irreparabile. La sfida però non è ancora persa a patto che ciascuno di noi...**

**I**l 2008 è stato dichiarato dalle Nazioni Unite, l'anno del pianeta Terra (*International Year of Planet Earth*), un'iniziativa congiunta dell'UNESCO e dello IUGS - *International Union of Geological Sciences* -, l'Organizzazione scientifica internazionale che riunisce tutte le società geologiche dei vari Paesi (<http://www.yearoftheplanet.org>).

L'anno internazionale si pone l'obiettivo di cogliere l'attenzione dell'opinione pubblica per una vasta opera di sensibilizzazione e informazione sulla straordinaria conoscenza accumulata sino ad ora dagli scienziati della Terra e per assicurare che tale informazione e conoscenza possa essere correttamente utilizzata per il beneficio delle nostre so-

cietà. Non a caso lo slogan con il quale è caratterizzato questo evento è "Le scienze della Terra per la società" e i 10 argomenti chiave in cui viene declinato sono: la salute, il clima, le acque sotterranee, gli oceani, il suolo, le profondità della Terra, le megacittà, le risorse, i pericoli naturali e la vita.

Le scienze del sistema Terra costituiscono una base fondamentale per comprendere la storia del nostro pianeta, l'interazione tra la nostra specie e i vari sistemi che abbiamo individuato su di esso (geosfera, atmosfera, idrosfera e biosfera), la storia di queste interazioni nel passato e le prospettive per il nostro futuro. Costituiscono una base ineludibile per comprendere quali possano essere i percorsi di sostenibilità del nostro



sviluppo socio-economico nei confronti della capacità dei sistemi naturali della Terra di mantenerci nel tempo.

La nostra capacità di comprendere come “funziona” il pianeta Terra e la nostra capacità di comprendere quale siano gli effetti che provochiamo su di esso, a causa della nostra continua crescita materiale e quantitativa, ha raggiunto ormai livelli sempre più perfezionati. Le straordinarie possibilità che hanno oggi le tecnologie dei satelliti da telerilevamento, l'incredibile massa di dati, assemblati in un solo secondo, dai grandi supercomputer, gli strumenti sempre più raffinati e precisi che utilizziamo per comprendere il funzionamento dell'atmosfera, dell'idrosfera, della geosfera e della biosfera ci forniscono una incredibile quantità di informazioni e dati.

Esistono straordinari e affascinanti sforzi della comunità scientifica internazionale destinati alla nostra migliore comprensione dei meccanismi di funzionamento del Sistema Terra e all'analisi dell'impatto del nostro ruolo: basti pensare all'ESSP - *Earth System Science Par-*

*tnership* - che riunisce i quattro maggiori programmi internazionali di ricerca sui vari aspetti delle scienze del Sistema Terra (<http://www.essp.org>), tutti patrocinati dall'ICSU - *International Council for Science* -, nonché, ad esempio, gli sforzi di coordinamento più puntuali sul coordinamento delle ricerche che utilizzano i satelliti da telerilevamento, come il GEOSS - *Global Earth Observing System of Systems* - che ha recentemente elaborato un piano scientifico per il coordinamento di tali ricerche per i prossimi dieci anni.

Ormai la comunità scientifica internazionale ha acquisito una massa di dati imponente sul drammatico effetto che la specie umana sta causando al funzionamento e alla variabilità naturale degli ecosistemi della Terra. I dati scientifici a nostra disposizione ci dicono che abbiamo trasformato fisicamente le terre emerse del globo per una percentuale che va dal 70 all'83% e che l'impatto umano sui mari e gli oceani del pianeta viene definito molto alto, in tre gradi diversi, per oltre il 40% della superficie “blu” della nostra Terra.

L'impatto che la continua crescita quantitativa e qualitativa della nostra specie esercita su tutte le complesse sfere del sistema Terra è ormai veramente preoccupante e non fa che confermare quanto il periodo che stiamo attraversando possa essere definito Antropocene, dalla felice intuizione del premio Nobel per la chimica Paul Crutzen che ha proposto tale definizione già nel 2000, proprio a dimostrazione di come l'intervento di una singola specie in un periodo molto limitato, di un paio di secoli e mezzo, possa essere paragonabile alle grandi forze geologiche che, da sempre, hanno agito sul nostro pianeta, modificandolo e trasformandolo.

Nel 2007 abbiamo superato i 6,6 miliardi di abitanti. Il tasso di crescita della popolazione mondiale è sceso dal 2.1 % del 1970 a circa l'1.2 % attuale, ma l'1.2% su di una popolazione di 6,6 miliardi signifi-

ca un incremento annuale di circa 70 milioni di esseri umani. Gli esperti demografi delle Nazioni Unite ci dicono che la popolazione umana raggiungerà, con ogni probabilità, gli 8 miliardi nel 2025 e i 9.1 miliardi nel 2050.

La crescita della maggioranza di questa popolazione, il 95%, avrà luogo nei Paesi cosiddetti in via di Sviluppo e l'Africa presenta il tasso di crescita superiore rispetto agli altri continenti, il 2.4% annuale. Ci si aspetta che la popolazione di questo continente andrà ad oltre il raddoppio nel 2050, raggiungendo i 2 miliardi.

Cina, India e Stati Uniti sono i Paesi al mondo con la popolazione maggiore.

L'attuale popolazione indiana di 1.1 miliardo dovrebbe raggiungere 1.7 miliardi nel 2050 mentre quella cinese, oggi di 1.3 dovrebbe raggiungere 1.4 miliardi entro il 2050. Oggi queste due nazioni da sole rappresentano il 37% della popolazione mondiale. Nel 2006 la popolazione degli Stati Uniti ha raggiunto quota 300 milioni e nel 2050 dovrebbe raggiungere 420 milioni di abitanti.

Nel 2008 la popolazione urbana sta sorpassando, per la prima volta, nella nostra storia, quella rurale. In più di mezzo secolo la popolazione mondiale urbana è infatti cresciuta passando da 732 milioni di abitanti che erano presenti nel 1950, nelle città di tutto il mondo, ai 3.15 miliardi nel 2005. Il grosso della crescita della popolazione urbana, l'88% della crescita che avrà luogo dal 2000 al 2030, avverrà nelle città dei Paesi in via di Sviluppo. Nel 2006 il prodotto lordo globale, il totale aggregato di tutti i beni finiti e i servizi prodotti a livello mondiale, ha sorpassato i 65.100 miliardi di dollari (nel 1970 era di 18.600 miliardi di dollari, nel 1980 di 27.600 miliardi di dollari, nel 1990 di 38.100 miliardi di dollari e nel 2000 di 52.300 miliardi di dollari).

Le prime stime del prodotto mondiale lordo per il 2007 danno la cifra di 72.300 miliardi di dollari, con un incremento del 5.4% rispetto al 2006. ➔

Il prodotto interno lordo degli Stati Uniti è cresciuto nel 2007 di 2.1 % circa, mentre quello della Cina è cresciuto dell'11.7%, una cifra veramente impressionante che comunque si porta dietro di sé enormi problemi ambientali e sociali (basti pensare, per citare un solo esempio che oggi soltanto l'1% dei 560 milioni di cinesi che vivono in aree urbane respirano aria che può essere definita non inquinata secondo i parametri dell'Unione Europea).

Nel 2007 la comunità scientifica internazionale, attraverso l'IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* -, l'autorevole Organismo internazionale fondato nel 1988 dal WMO - *Organizzazione Meteorologica Mondiale* - e dall'UNEP - *Programma Ambiente delle Nazioni Unite* - che, inoltre, sempre nel 2007 ha vinto il premio Nobel per la Pace, ha prodotto il quarto Rapporto sul cambiamento climatico, facendo il punto sulle ricerche nel campo delle scienze del clima sin qui acquisite e sulle ricerche relative agli effetti dei cambiamenti climatici in atto sugli ecosistemi e sulle attività umane, producendo i risultati più avanzati dei modelli di simulazione del sistema climatico sin qui realizzati dalla comunità scientifica e giungendo, come negli altri Rapporti, a fornire utilissime indicazioni su come affrontare il futuro. Il Rapporto ha espresso chiaramente la condivisione della comunità scientifica sul fatto che il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni dell'aumento delle temperature medie globali dell'aria e delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso di neve e ghiaccio, e dell'innalzamento del livello del mare medio globale. Le concentrazioni globali in atmosfera di anidride carbonica, metano e protossido di azoto sono notevolmente aumentate, come risultato dell'attività umana dal 1750 e attualmente superano i valori

pre-industriali, come dimostrato dall'analisi delle carote di ghiaccio che rappresentano molte migliaia di anni. L'incremento globale della concentrazione di anidride carbonica è principalmente dovuto all'uso di combustibili fossili e a cambiamenti di uso del suolo, mentre gli incrementi di metano e protossido di azoto sono principalmente dovuti all'agricoltura. Il Rapporto ricorda che le informazioni paleoclimatiche supportano l'interpretazione che il riscaldamento dell'ultima metà del secolo sia inusuale almeno rispetto ai precedenti 1300 anni. Inoltre afferma che la maggior parte dell'aumento osservato delle temperature medie globali dalla metà del XX secolo, è molto probabilmente dovuta all'aumento osservato delle concentrazioni di gas serra di origine antropica. Questo è un risultato nuovo rispetto alle conclusioni del Terzo Rapporto IPCC, per il quale "la maggior parte del riscaldamento osservato negli ultimi 50 anni è probabilmente dovuto all'aumento osservato delle concentrazioni di gas serra". Ora evidenti influenze dell'attività umana si estendono anche ad altri aspetti del clima, inclusi il riscaldamento degli oceani, l'aumento delle temperature medie sui continenti, le temperature estreme e le strutture dei venti.

Le numerose ricerche che si stanno producendo nel campo delle scienze del sistema Terra ci aiutano sempre di più a capire la dimensione del nostro ruolo nei sistemi naturali e, in particolare, sul complesso sistema climatico. E proprio agli inizi del 2008, un team di scienziati ben noti in questo ambito, ha pubblicato sui *Proceedings* della prestigiosa Accademia Nazionale delle Scienze degli USA, uno studio sui cosiddetti "*Tipping elements*", cioè i punti critici, del sistema climatico terrestre. Lo studio illustra alcuni degli elementi critici in alcune aree del nostro pianeta che potrebbero sorpassare una "so-



glia critica" per cui il verificarsi di una piccola perturbazione potrebbe qualitativamente alterare lo stato o lo sviluppo del sistema provocando, a cascata, una ampia scala di impatto sui sistemi umani ed ecologici. Le attività umane hanno infatti la potenzialità di far transitare i sistemi naturali verso altri stati che potrebbero produrre effetti negativi per le società umane stesse. Questi fenomeni sono stati descritti come "*Tipping point*" seguendo la nozione popolare che, in un particolare momento nel tempo, un piccolo cambiamento può provocare conseguenze ampie e di lungo termine, come ricorda il detto "piccole cose possono produrre grandi differenze". Lo studio indica 15 aree o fenomeni sui quali le ricerche sin qui svolte indicano la possibilità di un passaggio critico nell'arco di periodi che vanno da 1 a 10, 50, 300 o molti più anni. Il fatto che alcuni di questi *tipping elements*, sottoposti a un continuo cambiamento climatico antropogenico, possano raggiungere il loro punto criti-



co tra pochi anni o entro un secolo, pone problemi seri alle reazioni politiche che si dovrebbero avere per evitare che ciò possa accadere. Tra queste situazioni ci sono la formazione del ghiaccio artico estivo, il ghiacciaio della Groenlandia, la circolazione termoalina dell'Atlantico, il fenomeno del El Niño, alcuni monsoni, la foresta tropicale amazzonica, la foresta boreale, il permafrost, gli idrati di metano nel mare, la perdita di ossigeno negli oceani e l'ozono artico.

In un recentissimo Forum tenutosi alla Tallberg Foundation in Svezia, uno dei maggiori climatologi internazionali Jim Hansen, direttore del GISS - *Goddard Institute for Space Studies* - della NASA, ha sottolineato l'estrema necessità di mantenere la concentrazione del biossido di carbonio nella composizione chimica dell'atmosfera sotto le 350 parti per milione di volume (ppm). Oggi siamo già a 385 ppm, aumentiamo di circa 2 ppm l'anno e dovremo raggiungere le 450 ppm in meno di 30 anni, mentre

dalle ultimissime ricerche pubblicate proprio in questi mesi, negli ultimi 800.000 anni la nostra atmosfera ha visto un andamento di abbassamento e crescita di tale concentrazione, secondo le varie fasi glaciali e interglaciali, che però non hanno mai sorpassato le 300 ppm come ci dimostrano queste straordinarie ricerche sulle bolle d'aria "fossili" nei ghiacci antartici che sono stati raccolti andando oltre tre km sotto nel ghiaccio dell'Antartide. Un'ampia discussione scientifica degli ultimi anni ha indicato la necessità di non superare una temperatura media della superficie terrestre superiore ai 2°C rispetto alla temperatura presente nell'epoca preindustriale, che potrebbe essere collegata alla concentrazione di 450 ppm di biossido di carbonio nell'atmosfera. Ora Hansen documenta la necessità di mantenerci addirittura sotto le 350 ppm e, come sappiamo, le trattative negoziali per raggiungere un nuovo trattato per il seguito del Protocollo di Kyoto presentano grandi difficoltà nella concretizzazione

di impegni che sono ormai chiari: una riduzione delle immissioni di gas che alterano la composizione chimica dell'atmosfera di almeno il 30% entro il 2020 e di almeno il 70-80% entro il 2050.

È evidente che la sfida legata ai cambiamenti globali (dei quali il cambiamento climatico è la più evidente manifestazione) da noi provocati al nostro pianeta e che presentano effetti molto pesanti sulla salute e il benessere di tutto il genere umano e in particolare dei poveri della Terra, costituisce la vera sfida prioritaria dell'intera comunità umana a livello internazionale e necessita di un grande impegno di educazione, formazione e sensibilizzazione scientificamente corretta.

È fondamentale pertanto, da parte di tutti, un profondo impegno a conoscere di più come funziona il nostro pianeta e come funziona la nostra relazione con esso.

Solo così oltre ad essere parte del problema che abbiamo creato, potremo essere parte anche della sua soluzione. ■